UOT: 634.1.2: 632.3

ÇƏYİRDƏKLİ MEYVƏ BİTKİLƏRİ CALAQALTILARININ MİKROKLONAL ÇOXALDILMASI ZAMANI PROLİFERASİYANIN İNTENSİVLİYİNƏ FİTOHORMONLARIN TƏSİRİ

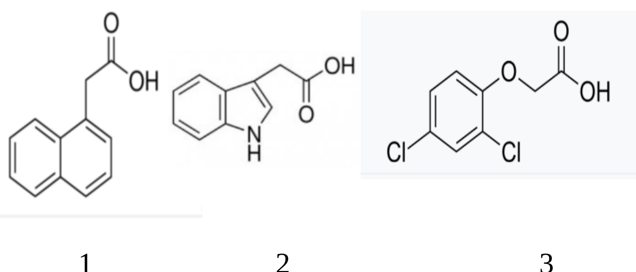
S.C. SÜLEYMANOVA, N.M. ƏHMƏDLİ
AKTN Meyvəçilik və Çayçılıq ETİ

Məqalədə auksin, sitokinin və hibberelinlərin biokimyəvi təsviri verilməklə, çəyirdəkli meyvə bitkilərinin klon calaqaltılarının mikroklonal çoxaldılması prossesinin proliferasiya (çoxaltma) mərhələsində istifadə olunan qida mühitində onların qatılığının bitkilərin çoxalma əmsalına təsiri öz əksini tapmışdır.

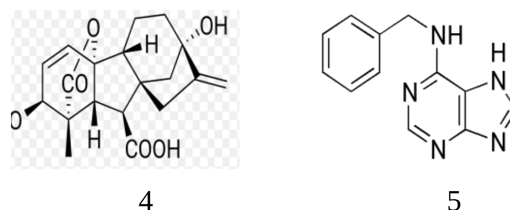
Açar sözlər: *mikroklonal çoxaltma, klon calaqaltı, qida mühiti, auksin, sitokinin, hibberelin, bitkilərin çoxalma əmsalı.*

Hal-hazırda çoxillik bitkilər üçün keyfiyyətli əkin materialının qısa müddətdə əldə edilməsinin ən optimal yolu mikroklonal çoxaltma üsulunun istifadə edilməsidir. Ancaq mikroklonal çoxaltmanın effektivliyinə müxtəlif təbiətli bir çox amillər təsir edir. Proliferasiya mərhələsində (çoxaltma) qida mühitinin hormonal tərkibi mühüm rol oynayır. Bu mərhələdə əsas məqsəd maksimum sayda meriklonların əldə edilməsidir. Auksin, sitokinin və hibberelinlərin qatılığının artırılıb azaldılması proliferasiya mərhələsinin uğurlu tamamlanmasına bir başa təsir edir.

Auksinlər - 1880-ci ildə Çarlz Darvin "bitkilərdə hərəkət güvvəsini"ni [3, 4] araşdırarkən budaqlardan köklərə doğru - bazipetal istiqamətdə hərəkət edən maddələri (auksinləri) aşkar etmişdir. Təbii auksin ali bitkilərdə sürətlə böyüyən meristem hüceyrələrində, yarpaq və toxumlarda əmələ gəlir. Bu hormonlar yarpaq və toxumlarda sintez olunsalar da, kökə doğru hərəkət edərək kökdə toplanır və köklərin inkişafını gücləndirir. Auksinin sintezində başlanğıc maddə aminturşu triptofandır və bu proses üç mərhələdə transaminazaların, dekarboksilazaların, aldehiddehidrogenazaların iştirakı ilə həyata keçirilir. Təbii auksinin tərkibi indolil 3 sirkə turşusudur. Qida mühitlərinə əlavə olunan sintetik auksinlərin əsasını 2,4 dixlorfenoksiuksus 0,1-10 mq/l , naftilsirkə (NAA) 0,1-2 mq/l təşkil edir.



1 2 3



4 5

Şək. 1. 1- naftilsirkə, 2- indolil 3 sirkə, 3 - 2,4 dixlorfenoksiuksus, 4- hibberelin turşusu, 5 - benzilaminopurin

Auksinlər kallus əmələgəlmənin ilk mərhələsində yüksək qatılıqda, sonrakı inkişaf mərhələlərində isə nisbətən aşağı qatılıqda istifadə olunur. Parenxial və kambial istiqamətdə hərəkətində qütblük nəzərə çarpır. Bazipetal - zoğun ucundan kök istiqamətə 5-15 mm/saat sürətlə hərəkət edirlər. Akropetal - zoğun eninə doğru hərəkət isə olduqca zəifdir. Daşınma prosesində daşıyıcının molekulları iştirak edir və həmin molekullar hüceyrənin əsasən bazal hissəsində toplanaraq auksini hüceyrədən, hətta qatılıq qradientinin əksinə olaraq xaric edir. Auksinin daşınması karbohidratların daşınmasına uyğundur və yarpaqdan floema vasitəsilə hərəkət edir. Hüceyrələrin uzanma, bölünmə yaxud diferensiallaşmasını sürətləndirir, protoplazmanın özlülüyünə təsir edir, toxuma tərəfindən suyun udulmasını sürətləndirir, protoplazmanın hərəkətini və hüceyrənin tənəffüsünü intensivləşdirir. Yüksək qatılıqda auksin böyüməyə ləngidici təsir edir.

Hibberelinlər - ilk dəfə 1926-cı ildə yapon alimi E.Kurosava tərəfindən düyü bitkisində boy artımı xəstəlikləri tədqiq olunarkən aşkarlanmışdır. 1935 –ci ildə yapon alimi T.Yabuta *Fusarium moniliforme* göbələyindən bu maddələri kristal şəklində əldə etmiş və onlara məhz hibberellin adını vermişdir [3, 8]. Kimyəvi cəhətdən tərkibində 19 və ya 20 karbon atomu olan tetratsiklik hibberelin skeleti diterpenoidlərdən ibarətdir.

Hibberelin turşusunun molekulyar quruluşu (GT_3): Hibberelinlərin biosintezi zoğlarda və kökün uclarında, həmçinin böyüməkdə olan rüşeymdə baş verir. Sintezdə başlanğıc maddə kimi geranil-geraniolpirofosfat iştirak edir. Hibberelinlərin biosintezində sintetik ingibitorlar: Amo 1618, xlorxolin-xlorid və fosfon D-dir. Toxumalarda hərəkətində qütblük müşahidə olunmur, parenxial və kambi istiqamətdə 5-20 mm/saat sürətlə hərəkət edir. Daşınma sürəti yarpaqlardan gələn assimilyatların sürətinə uyğundur. Hibberelinlərin aşağı qatılığı bitkinin inkişafında mütənasibliyi tənzimlədiyi halda, yüksək qatılığı böyüməni eninə nisbətən uzununa daha çox sürətləndirir, yarpaqların böyüməsini intensivləşdirir , toxumların cücərməsini təmin edir. Digər tərəfdən, hüceyrədə indolil 3 sirkə turşusunun sintezini sürətləndirir və auksinin miqdarının çoxalmasını təmin edir. Mikroklonal çoxalma zamanı qida mühitində istifadə olunan miqdarları əsasən 0,2-0,5 mq/l intervalındadır.

Sitokininlər - hüceyrənin bölünməsini sürətləndirən hormonun məlum olmasına baxmayaraq, onun kimyəvi tərkibi 1955-ci ildə K.Miller və başq. [6, 7] tərəfindən öyrənilmişdir. Sitokininlər DNT preparatını uzun müddət saxladıqda əmələ gələ bilir. Təbii sitokininlər ribonukleozidlər və ribonukleotidlər şəklində rast gəlinir. Sitokinlərin sintez mərkəzləri bitki köklərinin ucları sayılır. Sintez olunmuş hormonlar transpirasiya cərəyanı vasitəsilə zoğlara və yarpaqlara doğru hərəkət edir, zoğların intensiv uzanmasını təmin edir. Sitokinlər turş təbiətə malik olmayan fitohormonlardır, bu səbəbdən daha az mütəhərrikdirlər. Sintetik sitokinin olaraq tətbiq olunan benzilaminopurin (BAP) qida mühitlərində əsasən 0,5-1 mq/l intervalında tətbiq olunur.

Benzilaminopurin (sintetik sitokinin) molekulyar quruluşu: Sitokininlər hüceyrədə DNT sintezini gücləndirməklə bölünmə prosesini sürətləndirir. Maddələr mübadiləsi, RNT və zülalların sintezi intensivləşir, hüceyrənin qocalma prosesi ləngiyir, davamlılığı yüksək olur. Sitokininlə zəngin sahələrdə biosintetik fəallıq artır və bu sahələr aminturşuların, fosfatların, auksinlərin cazibə mərkəzlərinə çevrilir [3].

Tədqiqatın məqsədi rizogenez üçün yararlı meriklonların əldə edilməsi üçün çəyirdəkli meyvə bitkilərinin klon calaqaltıların mikroklonal çoxaldılması zamanı istifadə olunan qida mühitlərinin fərqli hormonal tərkibinin proliferasiya (çoxaltma) mərhələsinin effektivliyinə təsirinin öyrənməsidir.

Material və metodika

Tədiqat obyektləri - amerika və avropa seleksiyasının nəticəsi olan perspektiv və yüksək keyfiyyətli çəyirdəkli meyvə bitkilərinin klon calaqaltıları olan Myrabolan 29C (gavalı, alça, ərik), MaxMa 14 (gilas), GF 677 və Garnem (badam, şaftalı, nektarin) calaqaltılarıdır.

Eksperimental tədqiqat toxuma kulturası üsulundan istifadə edərək ümumqəbul edimiş metodikalar əsasında aparılmışdır [1, 2]. Belə ki, tarlada calaqaltıların yan zoğları kəsilib götürülərək yarpaqları təmizlənmiş, qoltuq tumurcuqları *in vitro* şəraitinə alınmışdır. İlk öncə *in vitro* şəraitində qoltuq tumurcuqların səthi sterilizasiyası aparılmışdır. Bunun üçün tumurcuqlar öncə axar suyun altında antibakterial yuyucu vasitə ilə yuyulmuş və durulanmışdır. Sayı 30-35 olmaqla bankalara yığılıb 20 dəq. müddətində 30 qr/1 nisbətində hazırlanmış fungisid məhlulunun içərisində rotator vasitəsilə çalxalanıb, daha sonra axar suyun altında təkrar yuyulub durulanmışdır. Sterilizasiyanın davamı olaraq laminar kabinənin içərisində tumurcuqlar 2 qr/2 l su nisbətində hazırlanan civə məhluluna qoyularaq rotator vasitəsilə 30-40 dəq. çalxalandıqdan sonra 3 dəfə hər dəfəsi 5 dəq olmaqla steril saf suda yuyulmuşdur. Eksplantlar steril filtr kağızının üzərində qurudulduqdan sonra MS [7] qida mühitinə əkilmişdir.

Cədvəl

Proliferasiya (çoxaltma) mərhələsində istifadə edilən hormon qatılığı və kombinasiyaların Myrabolan 29C, MaxMa 14, GF 677, Garnem calaqaltıları eksplantlarının *in vitro* zoğların sayına olan təsiri (*BAP - benzilaminopurin, NST - naftiksirkə turşusu, HT_3 - hibberelin turşusu*)

Nümunə	Hormon qatılığı və kombinasiası	Zoğların sayı
Myrabolan 29C	1 mq/l BAP+0,02 mq/l NST	4.57±0.60
	1 mq/l BAP+0,2 mq/l NST	5.39±0.54
	2 mq/l BAP+0,02 mq/l NST	4.44±0.55
	2 mq/l BAP+0,2 mq/l NST	4.75±0.99
	1 mq/l BAP+0,02 mq/l NST+0,5 mq/l HT_3	4.55±0.56
	1 mq/l BAP+0,2 mq/l NST+0,5 mq/l HT_3	4.69±0.55
	2 mq/l BAP+0,02 mq/l NST+0,5 mq/l HT_3	4.13±0.20
	2 mq/l BAP+0,2 mq/l NST+0,5 mq/l HT_3	4.13±0.60
MaxMa 14	1 mq/l BAP+0,02 mq/l NST	4.21±0.33
	1 mq/l BAP+0,2 mq/l NST	4.32±0.43
	2 mq/l BAP+0,02 mq/l NST	4.76±0.78
	2 mq/l BAP+0,2 mq/l NST	4.80±0.64
	1 mq/l BAP+0,02 mq/l NST+0,5 mq/l HT_3	4.00±0.64
	1 mq/l BAP+0,2 mq/l NST+0,5 mq/l HT_3	4.44±0.53
	2 mq/l BAP+0,02 mq/l NST+0,5 mq/l HT_3	4.44±0.53
	2 mq/l BAP+0,2 mq/l NST+0,5 mq/l HT_3	4.83±0.97
GF677	1 mq/l BAP+0, 02 mq/l NST	4.76±0.63
	1 mq/l BAP+0,2 mq/l NST	4.36±0.52
	2 mq/l BAP+0,02 mq/l NST	4.00±0.62
	2 mq/l BAP+0,2 mq/l NST	4.00±0.52
	1 mq/l BAP+0,02 mq/l NST+0,5 mq/l HT_3	4.43±0.68
	1 mq/l BAP+0,2 mq/l NST+0,5 mq/l HT_3	4.14±0.29
	2 mq/l BAP+0,02 mq/l NST+0,5 mq/l HT_3	4.03±0.46
	2 mq/l BAP+0,2 mq/l NST+0,5 mq/l HT_3	4.11±0.18
Garnem	1 mq/l BAP+0,02 mq/l NST	1.49±0.15
	1 mq/l BAP+0,2 mq/l NST	1.70±0.14
	2 mq/l BAP+0,02 mq/l NST	1.77±0.18
	2 mq/l BAP+0,2 mq/l NST	1.65±0.60
	1 mq/l BAP+0,02 mq/l NST+0,5 mq/l HT_3	1.87±0.11
	1 mq/l BAP+0,2 mq/l NST+0,5 mq/l HT_3	1.55±0.17
	2 mq/l BAP+0,02 mq/l NST+0,5 mq/l HT_3	1.61±0.18
	2 mq/l BAP+0,2 mq/l NST+0,5 mq/l HT_3	1.65±0.15

Proliferasiya (çoxaltma) mərhələsində eksplantlar tərkibində 1 mq/l BAP+0,02 mq/l NST, 1 mq/l BAP+0,2 mq/l NST, 2 mq/l BAP+0,02 mq/l NST, 2 mq/l BAP+0,2 mq/l NST, 1 mq/l BAP+0,02 mq/l NST+0,5 mq/l HT_3, 1 mq/l BAP+0,2 mq/l NST+0,5 mq/l HT_3, 2 mq/l BAP+0,02 mq/l NST+0,5 mq/l HT_3, 2 mq/l BAP+0,2 mq/l NST+0,5 mq/l HT_3 kimi fərqli hormon qatılıqları özündə ehtiva edən MS qida mühitlərinə əkilmişdir.

Bitkilər 2000-3000 Luks suni işıqlandırma, 21-25 ^{0}C temperatur və 16/8 saat fotoperiod şəraitində iqlim otaqlarında becərilirdi.

Tədqiqat nəticələrinin statistik göstəriciləri cədvəldə verilmişdir.

Həyata keçirdiyimiz bu tədqiqat nəticəsində 4 çəyirdəkli meyvə bitkilərinin calaqaltıları özündə BAP ehtiva edən qida mühitində (cədvəl) çoxaldılmışdır. Qida mühitinə əlavə edilən BAP yan zoğlarının əmələ gəlməsini və inkişaf etməsini sürətləndirmişdir.

Qida mühtlərin arasında statistik olaraq elə də bir fərq görsənməsə də, ən çox zoğ əmələ gəlmə Myrabolan 29C üçün 1 mq/l BAP+0,2 mq/l NST, MaxMA 14 üçün 2 mq/l BAP+0,2 mq/l NST, GF 677 1 mq/l BAP+0,02 mq/l NST, GN üçün 1 mq/l BAP+0, 02 mq/l NST ehtiva edən mühitlərdə nəzərə çarpmışdır. Qida mühitlərinə əlavə edilən HT_3 Myrabolan 29C, MaxMa 14 bitkilərinin zoğ boylarını daha uzun etdiyi halda zoğların sayına heç bir təsiri olmamışdır.

Apardığımız tədqiqat zamanı tərkibində 1 mq/l BAP ehtiva edən qida mühitində inkişaf edən bitkiciklərdə heç bir fizioloji anormallık olmadığı halda 2 mq/l BAP ehtiva edən qida mühtində MaxMa14 -də az da olsa kallus əmələ gəlmişdir. 0,02 mq/l NST ehtiva edən MS qida mühitində regenerasiya nəticəsində əmələ gələn bitkilərin daha da yaxşı böyüməsi nəzərə çarpmışdır.

ƏDƏBİYYAT

1.Калинин Ф.Л., Кушнир Г.П., Сарнацкая В.В. Технология микроклонального размножения растений. Киев: Наук. Думка, 1992. 232 с. 2. Кухарчик Н.В., Кастрицкая М.С., Семенас С.Э. и др. Размножение плодовых и ягодных растений в культуре in vitro. Минск, "Беларуская навука", 2016. с. 179-204. 3.Рейва П., Эверт Р., Айкхорн С. Современная ботаника. В 2-х т. Том 2. Пер. с англ. Москва: Мир, 1990. 334 с. 4.Darwin Ch., Darwin Fr. The power of movement in plants, 1880. 5.[Elektron resursu] Giriş rejimi: http://darwin-online.org.uk/EditorialIntroductions/Freeman_ThePowerofMovement_inPlants.html. 6.Miller C. O., Skoog F., Von Saltza M. H., Strong F. M. Kinetin, a cell division factor from desoxyribonucleic acid. J. Am. Chem. Soc. 1955. vol. 77, pp. 1392-1393. 7.Miller C.O., Skoog F., Okumura F.S., Von Saltza M.H., Strong F.M. Structure and synthesis of kinetin. J. Am. Chem. Soc. 1955. vol. 78, pp. 2662–2663. 8.Murashige T. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures / T. Murashige, F. Skoog // Plant Physiology, 1962. – V. 15, № 95. – pp. 473- 497. 9. [Elektron resursu] Giriş rejimi: http://www.plant-hormones.info/gibberellinhistory.htm

Влияние фитогормонов на интенсивность пролифераци в процессе микроклонального размножения подвоев косточковых культур

С.Д. Сулейманова, Н.М. Ахмедли

В статье наряду с биохимическим описанием ауксина, цитокинина и гибберелина излагается влияние их концентрации в питательной среде на коэффициент размножения на этапе пролиферации микроклонального размножения клоновых подвоев косточковых плодовых культур .

Ключевые слова: *микроклональное размножение, клоновый подвой, питательная среда, ауксин, цитокинин, гибберелин, коэффициент размножения растений.*

Influence phytohormones on the intensity of proliferation during micropropagation of stone fruit rootstock

S.J.Suleimanova, N.M.Akhmedli

In the article, along with the biochemical description of auxin, cytokinin and gibberelin, the effect of their concentration in the nutrient medium on the reproduction rate at the stage of the proliferation of micropropagation of clonal rootstock of stone fruit crops is described.

Key words*: micropropagation, clonal rootstock, nutrient medium, auxin, cytokinin, gibberelin, plant multiplication coefficient.*

suleymanovas81@mail.ru